

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 15.02.2024 15:32:07

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы мехатроники и робототехники»

Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины - ознакомление студентов с базовыми понятиями и определениями мехатроники и робототехники, овладение концепцией построения и структуры мехатронных модулей и систем, а также подготовка к решению конкретных научно-исследовательских задач в профессиональной области

Задачи преподавания дисциплины

- проведение анализа цели, задачи и практики создания мехатронных устройств;
- овладение знаниями в области мехатроники и робототехники;
- усвоение общих принципов выбора состава и структуры мехатронных систем при учете комплекса технических, экономических, экологических и социальных требований и критериев

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-4 готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
- ПК-6 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
- ПК-9 способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем

Разделы дисциплины

Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники
Современные мехатронные модули и системы.

Современные робототехнические системы.

Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем.

Актуальные проблемы мехатроники и робототехники

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан естественно-научного
факультета

П.А. Ряполов

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.03.06
шифр согласно ФГОС

Мехатроника и робототехника
и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Сервисная робототехника»
наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск-2021

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 26.03.2018 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники 31 августа 2021, протокол № 1

Зав. кафедрой механики, мехатроники
и робототехники:

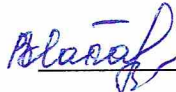
 С.Ф. Яцун

Разработчик программы: к.т.н., доцент

 Е.Н. Политов


Согласовано:

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская


Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018 г. на заседании кафедры ММФ «31» 08 2022 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

 С.Ф. Яцун

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2020 г. на заседании кафедры ММФ «31» 08 2023 г., протокол № 1

Зав. кафедрой

 С.Ф. Яцун

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой

1. Цель и задачи дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины - ознакомление студентов с базовыми понятиями и определениями мехатроники и робототехники, овладение концепцией построения и структуры мехатронных модулей и систем, а также подготовка к решению конкретных научно-исследовательских задач в профессиональной области

1.2 Задачи дисциплины

- проведение анализа цели, задачи и практики создания мехатронных устройств;
- овладение знаниями в области мехатроники и робототехники;
- усвоение общих принципов выбора состава и структуры мехатронных систем при учете комплекса технических, экономических, экологических и социальных требований и критериев

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны знать:

- основные источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области мехатроники и робототехники, включая объекты интеллектуальной собственности, современные тенденции развития отрасли
- основные принципы проведения вычислительных экспериментов и исследования мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных программных пакетов,
- основные понятия мехатроники и робототехники, историю развития мехатроники и робототехники,
- основные характеристики элементов мехатронных и робототехнических систем,
- перспективные направления развития мехатронных и робототехнических систем,

уметь:

- осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
- применять методы расчета и моделирования мехатронных и робототехнических систем в приложении к конкретным инженерным задачам в профессиональной деятельности

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем,
- составлять и решать расчетные модели элементов мехатронных и робототехнических систем
- исследовать мехатронные и робототехнические системы
- разрабатывать новые схемы мехатронных и робототехнических систем и алгоритмы управления ими

владеть:

- способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
- способностью использовать основные законы механики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем
- способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
- культурой мышления и способностью использовать основные понятия и методы мехатроники в профессиональной деятельности
- способностью участвовать в исследованиях робототехнических и мехатронных систем
- способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности

ПК-6 - способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

ПК-9 - способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной

«Основы мехатроники и робототехники» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.10 цикла «Дисциплины (модули)» базовой части учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 часа.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрено
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники.	Понятие о мехатронике и робототехнике. Определения и терминология мехатроники и робототехники. Новые технологии в мехатронике. Подход к проектированию интегрированных мехатронных модулей и систем. Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов. Метод объединения элементов мехатронного модуля в едином корпусе.
2	Современные мехатронные модули и системы.	Мехатронные модули движения. Интеллектуальные ММ. Мехатронные системы в автоматизированном машиностроении. Мехатронные системы (МТС) в бытовых приборах и устройствах. Автомобильные мехатронные системы. МТС специального назначения. Экзоскелеты.
3	Современные робототехнические системы.	Производственные машины с параллельной и гибкой кинематикой. Роботы-манипуляторы. Мобильные роботы: колесные роботы, шагающие роботы, вибрационные роботы.
4	Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем	Параметрические модели динамики многосвязных механизмов. Синтез оптимальных движений многосвязных систем. Математическое моделирование электромеханических систем. Моделирование мехатронных систем.
5	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	Открытая лекция и мастер-класс с участием экспертов и специалистов ведущих промышленных предприятий, научных и проектных организаций в области мехатроники, робототехники, машино- и приборостроения.

	ростроения, IT, САПР и т.д.
--	-----------------------------

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники	4			У-1,2	С-4	ОПК-4 ПК-6, ПК-9
2	Современные мехатронные модули и системы.	4			У-1,2, МУ-1	С-8	
3	Современные робототехнические системы.	4		1	У-1,2 МУ-1,2	С-12	
4	Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем.	4		2,3	У-1,3 МУ12	С, РР – 16	
5	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	2		4	У-1,3	С-17	
Итого:		18					

Примечания: С – собеседование, РР – расчетная работа

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	Прямая и обратная задача кинематики манипулятора	4
2	Математическое моделирование мехатронной системы	6
3	Математическое моделирование электромеханической системы	4
4	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	4
Итого:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 3.4- Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники.	1-4 неделя	8
2.	Современные мехатронные модули и системы.	5-8 неделя	8
3.	Современные робототехнические системы.	9-12 неделя	8
4.	Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем	13-16 неделя	8
5.	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	17 неделя	3,9
Итого:			35,9

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- а). библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- б). имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможностью выхода в Интернет

кафедрой:

- а). путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- б). путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- в). путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов и докладов;
 - вопросов к экзаменам и зачетам;
 - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6. Образовательные технологии.

Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов в области мехатроники и робототехники (ОАО «Авиавтоматика им. В.В. Тарасова», НИЦ (г. Курск) ФГУП «18 ЦНИИ»МО РФ, ОАО «Курскхелп.ру» и др).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 33% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1	2	3	4
1	Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники (лек.)	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
2	Математическое моделирование мехатронной системы (ПЗ)	Разбор конкретных ситуаций	6
4	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники (ПЗ)	Мастер-класс экспертов и специалистов	4
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4 – готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	История Физика Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры Технология конструкционных материалов. Материаловедение Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Физика Основы мехатроники и робототехники	Проектирование мехатронных систем Учебно-исследовательская работа
ПК-6 - способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	Компьютерные системы математического моделирования	Основы мехатроники и робототехники Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике	Моделирование мехатронных систем Моделирование роботов Научно-исследовательская работа
ПК-9 - способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	Русский язык и культура речи Риторика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской	Основы мехатроники и робототехники	Учебно-исследовательская работа студентов Научно-исследовательская работа

	работы		
--	--------	--	--

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4 / основной	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	знать: основные источники отечественной и зарубежной научнотехнической информации в области мехатроники и робототехники	знать: основные источники отечественной и зарубежной научнотехнической информации в области мехатроники и робототехники, современные тенденции развития отрасли	знать: основные источники отечественной и зарубежной научнотехнической информации в области мехатроники и робототехники, включая объекты интеллектуальной собственности, современные тенденции развития отрасли
		уметь: осуществлять анализ научно-технической информации	уметь: осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	уметь: самостоятельно осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
		владеть: способностью осуществлять под руководством преподавателя анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	владеть: способностью самостоятельно осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	владеть: способностью самостоятельно осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск

ПК-6/ основ- нов- ной	1.Доля осво- енных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объе- ма ЗУН, уста- новленных в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандарт- ных ситуаци- ях	знать: основные методы моделиро- вания мехатрон- ных систем	знать: основные принципы прове- дения вычисли- тельных экспери- ментов с исполь- зованием стан- дартных про- граммных пакетов	знать: основные прин- ципы проведения вы- числительных экспе- риментов и исследова- ния мехатронных и ро- бототехнических си- стем
		уметь: применять методы расчета и моделирования мехатронных и ро- бототехнических систем в приложе- нии к конкретным инженерным зада- чам в профессио- нальной деятель- ности	уметь: применять методы математи- ческого анализа и моделирования, теоретического и экспериментально- го исследования	уметь: проводить вы- числительные экспери- менты с использовани- ем стандартных про- граммных пакетов с целью исследования математических моде- лей мехатронных и ро- бототехнических си- стем
		владеть: способ- ностью использо- вать основные за- коны механики в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и модели- рования, теорети- ческого и экспе- риментального ис- следования ме- хатронных и робо- тотехнических си- стем	владеть: способ- ностью применять методы математи- ческого анализа и моделирования, теоретического и экспериментально- го исследования	владеть: способностью проводить вычисли- тельные эксперименты с использованием стан- дартных программных пакетов с целью иссле- дования математиче- ских моделей ме- хатронных и робото- технических систем
ПК-9 / ос- нов- ной	1.Доля осво- енных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объе- ма ЗУН, уста- новленных в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных обучающимся	знать: основные понятия мехатро- ники и робототех- ники, историю развития мехатро- ники и робототех- ники	знать: основные характеристики элементов ме- хатронных и робо- тотехнических си- стем	знать: перспективные направления развития мехатронных и робото- технических систем
		уметь: составлять и решать расчет- ные модели эле- ментов мехатрон- ных и робототех- нических систем	уметь: исследо- вать мехатронные и робототехниче- ские системы	уметь: разрабатывать новые схемы ме- хатронных и робото- технических систем и алгоритмы управления ими

	знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	владеть: культурой мышления и способностью использовать основные понятия и методы мехатроники в профессиональной деятельности	владеть: способностью участвовать в исследованиях робототехнических и мехатронных систем	владеть: способностью участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем
--	---	--	---	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники	ОПК-4 ПК-6, ПК-9	Л № 1	собеседование	вопросы 1-5	В соответствии с п. 7.2
2	Современные мехатронные модули и системы.	ОПК-4 ПК-6, ПК-9	Л №2	собеседование,	вопросы 6-26	
3	Современные робототехнические системы.	ОПК-4 ПК-6, ПК-9	Л №3 ПЗ №1	собеседование,	вопросы 27-37	
4	Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем	ОПК-4 ПК-6, ПК-9	Л №4 ПЗ №2,3	собеседование, задачи	вопросы 38-44 задача 1	

5	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	ОПК-4 ПК-6, ПК-9	Л № 5 ПЗ №4	собеседование	вопросы 45-55	
---	---	------------------------	----------------	---------------	---------------	--

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1 «Мехатроника и робототехника – новое направление современной науки и техники»:

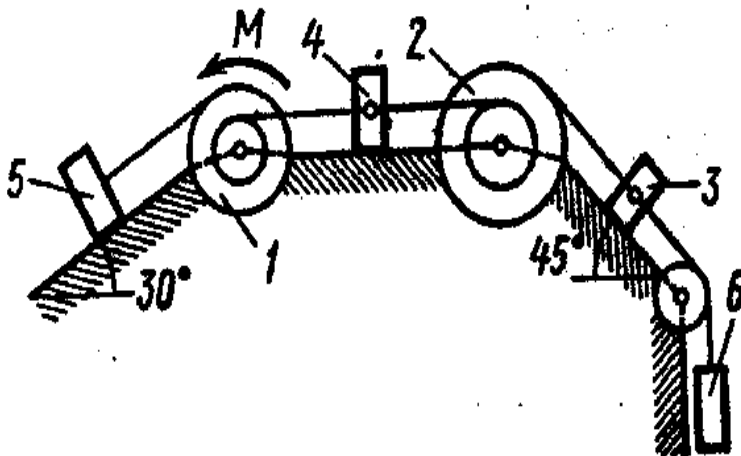
1. Области применения и классификация мехатронных систем.
2. Понятие о детерминированных и недетерминированных средах.

Вопросы для защиты лабораторной работы № 3 «Структурный и кинематический анализ манипуляторов»:

1. Что называется манипулятором, пространственной кинематической цепью?
2. Как определяется степень подвижности разомкнутой кинематической цепи?
3. В каких системах координат может определяться движение захвата?

Типовые задачи по разделу (теме) 4 «Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем»

Задача 1



$$m_1 = 2m; \quad m_2 = m; \quad m_3 = 0; \quad m_4 = m; \quad m_5 = 5m; \quad m_6 = 2m; \quad m = 1 \text{ кг}$$

$$M = 2 \text{ Н}\cdot\text{м}; \quad r_1 = r_2 = R; \quad R_1 = 2R; R_2 = 3R; \quad R = 0.1 \text{ м}$$

В начальный момент времени система покоилась, потом под действием крутящего момента M и сил тяжести пришла в движение.

Составить дифференциальное уравнение движения механической системы.

Трение скольжения и другие силы сопротивления не учитывать. Колеса считать сплошными дисками, масса которых равномерно распределена по внешнему ободу.

Нити считать невесомыми нерастяжимыми.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 2	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 3	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 4	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12	Выполнил, полностью подготовил отчет, доля правильных ответов менее 50%	24	Выполнил, доля правильных ответов более 80%
Итого:	24		48	
Посещаемость .	0		16	
Зачет	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 14 заданий (12 вопросов и 2 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. **Подураев Ю. В.** Мехатроника : основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. - 256 с. – Текст : непосредственный.
2. **Введение в мехатронику и робототехнику** : учебное пособие : [для студентов спец. 15.03.06 "Мехатроника и робототехника"] / С. Ф. Яцун [и др.]. - Курск : Университетская книга, 2016. - 121 с. – Текст : непосредственный.
3. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 241 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599923> (дата обращения: 03.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1732-4. – DOI 10.23681/599923. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Егоров, О.Д. Механика роботов : учебное пособие / О.Д. Егоров ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир-МГАВТ, 2007. - 224 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429843> (09.10.2017). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
5. Баршутина, М. Н. Микромехатроника : учебное пособие / М. Н. Баршутина ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 219 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277779> (дата обращения: 03.09.2021). – Текст : электронный.
6. **Яцун С. Ф.** Применение мехатронных систем : учебно-практическое пособие / Сергей Федорович Яцун, Александр Николаевич Рукавицын. - Курск: ЮЗГУ, 2011. - 178 с. – Текст : непосредственный.
7. **Введение в мехатронику и робототехнику** : учебное пособие : [для студентов спец. 15.03.08 "Мехатроника и робототехника"] / С. Ф. Яцун [и др.]. - Электрон.текстовые дан. (3307 КБ). - Курск : Университетская книга, 2016. - 121 с. – Текст : электронный.
8. **Лукинов А. П.** Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : [Комплект] : учеб. пособие / Александр Павлович Лукинов. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с. – Текст : непосредственный.
9. **Яцун С. Ф.** Применение мехатроники в технических системах : учебное пособие / Сергей Федорович Яцун, Вадим Владимирович Серебровский,

Александр Николаевич Рукавицын; Курская гос. с.-х. академия . - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. акад., 2010. - 179 с. – Текст : непосредственный.

10. **Яцун С. Ф.** Применение мехатронных систем : учебно-практическое пособие / Сергей Федорович Яцун, Александр Николаевич Рукавицын; Юго-Западный гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2011. - 178 с. – Текст : электронный.

11. **Мехатроника и робототехника:** моделирование и управление мульти-роторными летающими роботами : учебное пособие : [для студентов направления "Мехатроника и робототехника" и аспирантов, обучающихся по направлению подготовки "Мехатроника и механика", "Машиностроение"] / С. Ф. Яцун [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 127 с. – Текст : электронный.

12. Яцун, С.Ф. Основы функционирования технических систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.01 Машиностроение, 23.03.01 Технологии транспортных комплексов, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын, Е. Н. Политов ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : Университетская книга, 2019. - 195 с. – Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева, А. В. Мальчиков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. – Текст : электронный.

2. Основы мехатроники и робототехники методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы для студентов направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.Н. Политов. -Курск, 2016. - 60 с. – Текст : электронный.

3. Изучение работы промышленного робота KUKA KR AGILUS : методические указания по выполнению практических и самостоятельной работ для студентов направлений 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Электрон.текстовые дан. (1595 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 44 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (слайды, мультимедийные презентации)

Набор учебно-наглядных пособий

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Мехатроника, автоматизация, управление [Текст] : теорет. и приклад. науч.-техн. журн./ учредитель Издательство "Новые технологии". - Москва : Новые технологии. - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-6427
- Известия Российской академии наук. Теория и системы управления [Текст]/ учредители : РАН, Гос. науч.-ис. ин-т авиац. систем. - Москва : РАН, Наука, 1963 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0002-3388
- Control Engineering Россия / - СПб : Электроникс Паблишинг, 2013. - № 4(46). - 99 с.: ил. - ISSN 18817-0455 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235336> (17.11.2015)

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
3. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений и законов, воспользовавшись учебником, учебным пособием, либо конспектом лекций. В рабочей программе представлен список литературы, методических пособий и указаний, которые необходимо использовать при выполнении задания расчетной работы. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

Занятия по решению задач (практические занятия) включают в себя:

- а) теоретическую подготовку студентов к занятию, в ходе которой студент обязан осмыслить теоретический материал, выносимый на занятие, и заучить основные законы и формулы;
- б) решение задач на самом практическом занятии;
- в) выполнение домашнего задания (самостоятельное решение задач, которые предлагаются преподавателем к следующему практическому занятию).

Расчетная работа выполняется согласно варианту, выданному каждому студенту. После правильного выполнения каждой задачи РР проводится ее защита, которая заключается в решении аналогичной задачи либо в ответе на теоретический вопрос по данной теме.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)»

Libreoffice, Программный продукт PTC Mathcad Express, Бесплатная, Freeware <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>,

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Мультимедиацентр: ноутбук Lenovo G710 [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной системой с короткофокусным проектором ActivBoard;

лабораторный стенд для исследования механизма стеклоподъёмника

лабораторный стенд «Управление двигателем стеклоочистителя»

лабораторный стенд для исследования автомобильного люка.

Многоцелевая рука-манипулятор с системой осязания;

Промышленный робот РФ-204М

Лабораторный стенд «Механический трехкоординатный манипулятор»

Мобильный реабилитационный робототехнический комплекс «Экзоскелет E1

Механический трёхкоординатный манипулятор

Активный экзоскелет нижних конечностей ExoLite

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляе-

мые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).